

【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関に燃料を供給する複数の燃料ポンプを並設し、

前記内燃機関の始動毎に使用する前記燃料ポンプを切替えて駆動する切替駆動手段を具備することを特徴とする燃料ポンプ制御装置。

【請求項2】 前記複数の燃料ポンプのうちの特定の燃料ポンプを使用したときに、前記内燃機関の始動に連続して失敗した回数が所定回数以上となると前記特定の燃料ポンプを異常と判定する異常判定手段を有することを特徴とする請求項1に記載の燃料ポンプ制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、複数の燃料ポンプを制御して内燃機関に燃料を供給する燃料ポンプ制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、燃料ポンプ制御装置に関連する先行技術文献としては、実開平2-149865号公報にて開示されたものが知られている。このものでは、燃料ポンプを複数並設し、常時駆動される特定の燃料ポンプの異常が検出されたときに、特定条件下でのみ駆動される他の正常な燃料ポンプに切替えて駆動する技術が示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、燃料ポンプに種々起こるであろう異常状態を正確かつ誤検出がないように知ることは難しく、上述のものでは、異常時に切替えられる燃料ポンプは特定条件下でのみ駆動されるため、その燃料ポンプは固着等を起こしている可能性があり正常な作動が補償されない。また、システム全体の寿命が常時駆動される特定の燃料ポンプの寿命で決定されてしまうため、燃料ポンプが複数使用されていても1台分の寿命しか得られないという不具合があった。

【0004】 そこで、この発明はかかる不具合を解決するためになされたもので、内燃機関に燃料を供給する複数の燃料ポンプを有し、燃料ポンプの台数が多い分だけシステム全体の寿命を延ばし、耐久信頼性を向上することができる燃料ポンプ制御装置の提供を課題としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】 請求項1の燃料ポンプ制御装置によれば、複数の燃料ポンプが内燃機関の始動毎に今回の駆動側/停止側がそれぞれ決定され切替えられる。これにより、複数の燃料ポンプのうちの何れかに異常が生じたとしても正常な始動が可能である。また、駆動される燃料ポンプが始動毎に毎回異なるため、各燃料ポンプの停止状態が短くて例えば、回転羽根等の固着状態が現出し燃料ポンプの性能が不確実となるような不都合が生じ難く、燃料ポンプの台数に見合ったシステム

全体の寿命が得られるという効果が得られる。

【0006】 請求項2の燃料ポンプ制御装置では、複数の燃料ポンプのうち特定の燃料ポンプを使用し、連続して内燃機関の始動に失敗した回数が所定回数以上に達したときには、その燃料ポンプが異常であるとされる。これにより、燃料ポンプの異常が正確に判定されるため、故障診断の信頼性が向上するという効果が得られる。

【0007】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施の形態を実施例に基づいて説明する。

【0008】 〈実施例1〉 図1は本発明の実施の形態の第1実施例にかかる燃料ポンプ制御装置を示す概略構成図である。

【0009】 図1において、内燃機関（E/G：エンジン）10は燃料タンク3と配管接続され、燃料タンク3内には燃料を内燃機関10側に圧送するための2台の燃料ポンプ（F/P：フューエルポンプ）1、2が並設されている。これら燃料ポンプ1、2のモータ（M）部1a、2aは切替リレー4の切替端子4a、4bにそれぞれ接続されている。そして、切替リレー4の共通端子4cはレジスタ（抵抗体）6が並列接続されたレジスタ用リレー5の片方の端子5aと接続されている。このレジスタ用リレー5の他方の端子5bは制御回路全体を活性状態/休止状態とするサーキットオープニング（Circuit Opening：以下、単に『C/O』と記す）リレー7の片方の端子7aと接続されている。また、C/Oリレー7の他方の端子7bはバッテリー（電源）8に接続されている。ここで、本実施例における燃料ポンプ1または燃料ポンプ2は、何れか1つにて内燃機関10の最大要求燃料量の全てを賄うことができる燃料供給能力を有するものである。

【0010】 上記切替リレー4、レジスタ用リレー5、C/Oリレー7は、ECU（Electronic Control Unit：電子制御装置）20からの各制御信号により作動される。内燃機関10のクランク軸（図示略）には、機関回転速度を検出するための回転角センサ11が配設され、その回転角センサ11からのNE信号がECU20に入力されている。また、ECU20にはイグニッションスイッチ9からのIG（イグニッション）信号及びSTA（スタータ）信号が入力されている。

【0011】 そして、ECU20は、周知の中央処理装置としてのCPU21、制御プログラムを格納したROM22、各種データを格納するRAM23、B/U（バックアップ）RAM24、入出力回路25及びそれらを接続するバスライン26等からなる論理演算回路として構成されている。

【0012】 次に、本発明の実施の形態の第1実施例にかかる燃料ポンプ制御装置で使用されているECU20内のCPU21における燃料ポンプ制御の処理手順を示す図2のフローチャートに基づいて説明する。なお、こ

の燃料ポンプ制御ルーチンは所定時間毎にECU20内のCPU21にて繰返し実行される。

【0013】図2において、まず、ステップS101でイグニッションスイッチ9からのIG信号の出力状態に対応するフラグXIGがONであるかが判定される。ステップS101の判定条件が成立せず、フラグXIGがOFFであるときにはステップS102に移行し、燃料ポンプ切替済フラグXfpchgが「0（未実行）」に初期化される。次にステップS103に移行して、制御回路全体を休止状態とするためC/Oリレー7がOFFとされ、本ルーチンを終了する。

【0014】一方、ステップS101の判定条件が成立し、フラグXIGがONであるときにはステップS104に移行し、イグニッションスイッチ9からのSTA信号の出力状態に対応するフラグXSTAがONであるかが判定される。ステップS104の判定条件が成立せず、フラグXSTAがOFFであるときにはステップS105に移行し、内燃機関10に配設された回転角センサ11からのNE信号が有り、即ち、入力されているかが判定される。

【0015】ステップS105の判定条件が成立し、NE信号が有るときにはステップS106に移行し、NE信号なしカウンタCNEが「0」にクリアされたのちステップS109に移行する。一方、ステップS105の判定条件が成立せず、NE信号がないときにはステップS107に移行し、NE信号なしカウンタCNEが予め設定された所定時間KCNE以上となっているかが判定される。ステップS107の判定条件が成立し、NE信号なしカウンタCNEが所定時間KCNE以上であるときにはクランキング状態ではないとしてステップS103に移行し、C/Oリレー7がOFFとされ、本ルーチンを終了する。ここで、ステップS107の判定条件が成立せず、ときには、NE信号なしカウンタCNEが所定時間KCNE未満であるときにはステップS108に移行し、未だクランキング状態ではないがその可能性があるためNE信号なしカウンタCNEがインクリメントされたのちステップS109に移行する。また、ステップS104の判定条件が成立し、フラグXSTAがONであるときにはステップS109に移行する。

【0016】ステップS109では、C/Oリレー7がONとされたのちステップS110に移行し、燃料ポンプ切替済フラグXfpchgが「0」であるかが判定される。ステップS110で、燃料ポンプ切替済フラグXfpchgが「1」であり、前回使用の燃料ポンプと今回使用の燃料ポンプとが既に切替えられているときには、そのまま本ルーチンを終了する。

【0017】一方、ステップS110の判定条件が成立し、燃料ポンプ切替済フラグXfpchgが「0」であり、前回使用の燃料ポンプが未だ切替えられていないときにはステップS111で燃料ポンプ切替済フラグXf

pchgが「1」とされたのち、ステップS112に移行する。ステップS112では、燃料ポンプ1、2のうちの何れが前回使用されていたかを表す使用ポンプ番号フラグXpumpが「0」であり、No. 1の燃料ポンプ1が前回使用されていたかが判定される。ステップS112の判定条件が成立し、No. 1の燃料ポンプ1が前回使用されていたときにはステップS113に移行し、No. 2燃料ポンプ2が今回使用されるように使用ポンプ番号フラグXpumpが「1」とされる。次にステップS114に移行し、切替リレー4がONとされ、本ルーチンを終了する。

【0018】一方、ステップS112の判定条件が成立せず、No. 2の燃料ポンプ2が前回使用されていたときにはステップS115に移行し、No. 1の燃料ポンプ1が今回使用されるように使用ポンプ番号フラグXpumpが「0」とされる。次にステップS116に移行し、切替リレー4がOFFとされ、本ルーチンを終了する。

【0019】次に、本発明の実施の形態の第1実施例にかかる燃料ポンプ制御装置で使用されているECU20内のCPU21における供給燃料量制御の処理手順を示す図3のフローチャートに基づいて説明する。なお、この供給燃料量制御ルーチンは所定時間毎にECU20内のCPU21にて繰返し実行される。

【0020】図3において、ステップS201で、回転角センサ11からのNE信号やその他の各種センサ信号に基づき内燃機関10の運転状態に対応する要求燃料量QFが算出される。次にステップS202に移行して、ステップS201で算出された要求燃料量QFが燃料ポンプ1または燃料ポンプ2がレジスタ6を介した電流量にて賄うことができる所定量以下であるかが判定される。

【0021】ステップS202の判定条件が成立し、内燃機関10の要求燃料量QFが所定量以下と少ないときにはステップS203に移行し、燃料ポンプ1または燃料ポンプ2の燃料供給能力をあまり必要としないためポンプ回転数を低く抑えるよう、即ち、レジスタ6を介して電流供給するためレジスタ用リレー5がONとされ、本ルーチンを終了する。一方、ステップS202の判定条件が成立せず、内燃機関10の要求燃料量QFが所定量を越えて多いときにはステップS204に移行し、燃料ポンプ1または燃料ポンプ2の燃料供給能力を一杯必要とするためポンプ回転数を高くするよう、即ち、レジスタ6を介さないで電流供給するためレジスタ用リレー5がOFFとされ、本ルーチンを終了する。

【0022】このように、本実施例の燃料ポンプ制御装置は、内燃機関10に燃料を供給する2台（複数）の燃料ポンプ1、2を並設し、内燃機関10の始動毎に使用する燃料ポンプ1、2を切替えて駆動するECU20内のCPU21、切替リレー4にて達成される切替駆動手段を具備するものである。

【0023】したがって、燃料ポンプ1、2は内燃機関10の始動毎に今回の駆動側/停止側がそれぞれ決定され切替えられる。これにより、内燃機関10の始動毎に燃料ポンプ1、2が切替えられるため、燃料ポンプ1、2のうちの何れか1台に異常が生じたとしても2回に1回は正常な始動が可能である。また、駆動される燃料ポンプが始動毎に毎回異なるため、各燃料ポンプの停止状態が短くでき例えば、回転羽根等の固着状態が現出し燃料ポンプの性能が不確実となるような不都合が生じ難く、燃料ポンプの台数に見合ったシステム全体の寿命が得られることとなる。

【0024】ところで、上記実施例で、特定の燃料ポンプを使用し、連続して内燃機関の始動に失敗した回数が所定回数以上に達したときには、その燃料ポンプが異常であるとして、運転者等に警告するようにしてもよい。更に、異常な燃料ポンプが確定したのちでは、切替リレーによる異常な燃料ポンプへの切替えをしないようにして内燃機関の始動を確実なものとしてもよい。

【0025】このような燃料ポンプ制御装置は、複数の燃料ポンプのうちの特定の燃料ポンプを使用したときに、内燃機関10の始動に連続して失敗した回数が所定回数以上となるとその特定の燃料ポンプを異常と判定するECU内のCPU21にて達成される異常判定手段を有するものであると言える。このため、燃料ポンプの異常が正確に判定されるため、故障診断の信頼性が向上される。

【0026】〈実施例2〉図4は本発明の実施の形態の第2実施例にかかる燃料ポンプ制御装置を示す概略構成図である。なお、図中、上述の実施例と同様の構成または相当部分からなるものについては同一符号及び同一記号を付し、その詳細な説明を省略する。

【0027】上述の実施例との相違点は、切替リレー4に代え並列接続された駆動リレー41、42のうち、駆動リレー41の片方の端子41aが燃料ポンプ1のモータ部1aに接続され、また、駆動リレー42の片方の端子42aが燃料ポンプ2のモータ部2aに接続され、レジスタ用リレー5及びレジスタ6をなくして駆動リレー41、42の他方の端子41b、42bがC/Oリレー7の片方の端子7aに接続されていることである。

【0028】ここで、本実施例における燃料ポンプ1、2は、それぞれ内燃機関10の最大要求燃料量の約半分程度を賄うことができる燃料供給能力を有するものであり、燃料ポンプ1、2のうち何れか一方をメイン側の燃料ポンプ、他方をサブ側の燃料ポンプとし、内燃機関10の始動毎にメイン側/サブ側を切替えるものである。そして、内燃機関10の要求燃料量が少なく1台の燃料ポンプにて賄えるときには、そのときのメイン側の燃料ポンプのみを駆動し、内燃機関10の要求燃料量が多くなり1台の燃料ポンプにて賄えきれなくなるとサブ側の燃料ポンプも駆動するものである。

【0029】次に、本発明の実施の形態の第2実施例にかかる燃料ポンプ制御装置で使用されているECU20内のCPU21における燃料ポンプ制御の処理手順を示す図5のフローチャートに基づいて説明する。なお、この燃料ポンプ制御ルーチンは所定時間毎にECU20内のCPU21にて繰返し実行される。

【0030】図5において、まず、ステップS301でイグニッションスイッチ9からのIG信号の出力状態に対応するフラグXIGがONであるかが判定される。ステップS301の判定条件が成立せず、フラグXIGがOFFであるときにはステップS302に移行し、燃料ポンプ切替済フラグXfpchgが「0（未実行）」に初期化される。次にステップS303に移行して、制御回路全体を休止状態とするためC/Oリレー7がOFFとされ、本ルーチンを終了する。

【0031】一方、ステップS301の判定条件が成立し、フラグXIGがONであるときにはステップS304に移行し、イグニッションスイッチ9からのSTA信号の出力状態に対応するフラグXSTAがONであるかが判定される。ステップS304の判定条件が成立せず、フラグXSTAがOFFであるときにはステップS305に移行し、内燃機関10に配設された回転角センサ11からのNE信号が有り、即ち、入力されているかが判定される。

【0032】ステップS305の判定条件が成立し、NE信号が有るときにはステップS306に移行し、NE信号なしカウンタCNEが「0」にクリアされたのちステップS309に移行する。一方、ステップS305の判定条件が成立せず、NE信号がないときにはステップS307に移行し、NE信号なしカウンタCNEが予め設定された所定時間KCNE以上となっているかが判定される。ステップS307の判定条件が成立し、NE信号なしカウンタCNEが所定時間KCNE以上であるときにはクランキング状態ではないとしてステップS303に移行し、C/Oリレー7がOFFとされ、本ルーチンを終了する。ここで、ステップS307の判定条件が成立せず、ときには、NE信号なしカウンタCNEが所定時間KCNE未満であるときにはステップS308に移行し、未だクランキング状態ではないがその可能性があるためNE信号なしカウンタCNEがインクリメントされたのちステップS309に移行する。また、ステップS304の判定条件が成立し、フラグXSTAがONであるときにもステップS309に移行する。

【0033】ステップS309では、C/Oリレー7がONとされたのちステップS310に移行し、燃料ポンプ切替済フラグXfpchgが「0」であるかが判定される。ステップS310で、燃料ポンプ切替済フラグXfpchgが「1」であり、前回使用のメイン側の燃料ポンプと今回使用のメイン側の燃料ポンプとが既に切替えられているときには、そのまま本ルーチンを終了す

る。

【0034】一方、ステップS310の判定条件が成立し、燃料ポンプ切替済フラグXfchgが「0」であり、前回使用のメイン側の燃料ポンプが未だ切替えられていないときにはステップS311で燃料ポンプ切替済フラグXfchgが「1」とされたのち、ステップS312に移行する。ステップS312では、燃料ポンプ1, 2のうちの何れがメイン側の燃料ポンプとして前回使用されていたかを表すメイン使用ポンプ番号フラグXmpumpが「0」であり、No. 1の燃料ポンプ1がメイン側として前回使用されていたかが判定される。ステップS312の判定条件が成立し、No. 1の燃料ポンプ1がメイン側として前回使用されていたときにはステップS313に移行し、No. 2燃料ポンプ2がメイン側として今回使用されるようにメイン使用ポンプ番号フラグXmpumpが「1」とされる。次にステップS314に移行し、駆動リレー42がONとされ、本ルーチンを終了する。

【0035】一方、ステップS312の判定条件が成立せず、No. 2の燃料ポンプ2がメイン側として前回使用されていたときにはステップS315に移行し、No. 1の燃料ポンプ1がメイン側として今回使用されるようにメイン使用ポンプ番号フラグXmpumpが「0」とされる。次にステップS316に移行し、駆動リレー41がONとされ、本ルーチンを終了する。

【0036】次に、本発明の実施の形態の第2実施例にかかる燃料ポンプ制御装置で使用されているECU20内のCPU21における供給燃料量制御の処理手順を示す図6のフローチャートに基づいて説明する。なお、この供給燃料量制御ルーチンは所定時間毎にECU20内のCPU21にて繰返し実行される。

【0037】図6において、ステップS401で、回転角センサ11からのNE信号やその他の各種センサ信号に基づき内燃機関10の運転状態に対応する要求燃料量QFが算出される。次にステップS402に移行して、ステップS401で算出された要求燃料量QFが燃料ポンプ1または燃料ポンプ2の1台で賄うことができる所定量以下であるかが判定される。

【0038】ステップS402の判定条件が成立し、内燃機関10の要求燃料量QFが所定量以下と少ないときには燃料ポンプ1または燃料ポンプ2のうちのメイン側の1台の燃料供給能力で足りるためステップS403に移行し、燃料ポンプ1または燃料ポンプ2のうちサブ側の駆動リレー41または駆動リレー42がOFFとされ、本ルーチンを終了する。一方、ステップS402の判定条件せず、内燃機関10の要求燃料量QFが所定量を越えて多いときには燃料ポンプ1または燃料ポンプ2のうちのメイン側の1台の燃料供給能力で足りないためステップS404に移行し、燃料ポンプ1または燃料ポンプ2のうち今回のメイン側の使用に対応して予めON

されている駆動リレー41または駆動リレー42に加えて、サブ側の使用に対応する駆動リレー41または駆動リレー42もONとされ、本ルーチンを終了する。

【0039】このように、本実施例の燃料ポンプ制御装置は、内燃機関10に燃料を供給する2台（複数）の燃料ポンプ1, 2を並設し、内燃機関10の始動毎に使用する燃料ポンプ1, 2のメイン側／サブ側を切替えて駆動するECU20内のCPU21、駆動リレー41, 42にて達成される切替駆動手段を具備するものである。

【0040】したがって、燃料ポンプ1, 2は内燃機関10の始動毎にメイン側／サブ側がそれぞれ決定され切替えられる。これにより、内燃機関10の始動毎に燃料ポンプ1, 2のメイン側／サブ側が切替えられるため、主として駆動される燃料ポンプが始動毎に毎回異なるため、内燃機関10の要求燃料量が少ない運転状態ばかりにて燃料ポンプが駆動されていても、駆動される燃料ポンプが始動毎に毎回異なるため、各燃料ポンプの停止状態が短くて例えば、回転羽根等の固着状態が現出し燃料ポンプの性能が不確実となるような不都合が生じにくい。また、内燃機関10の要求燃料量が多くなり1台の燃料ポンプにて賄えきれなくなったときのみ燃料ポンプ1, 2の両方が駆動されるため、前述の実施例におけるようなレジスタ、レジスタ用リレーを用いることなく消費電力を抑制することが可能でコスト的にも有効であり、更に、サブ側の燃料ポンプの停止時間に見合っシステム全体の寿命を延ばすことができる。

【0041】ところで、上記実施例で、特定の燃料ポンプをメイン側として使用し、連続して内燃機関の始動に失敗した回数が所定回数以上には達したときには、その燃料ポンプが異常であるとして、運転者等に警告するようにしてもよい。更に、異常な燃料ポンプが確定したのちでは、他の燃料ポンプを常時メイン側とすると共に、異常な燃料ポンプの駆動リレーをONしないようにすれば内燃機関の始動を確実なものとして行うことができる。

【0042】このような燃料ポンプ制御装置は、複数の燃料ポンプのうちの特定の燃料ポンプをメイン側として使用したときに、内燃機関10の始動に連続して失敗した回数が所定回数以上となるとその特定の燃料ポンプを異常と判定するECU内のCPU21にて達成される異常判定手段を有するものであると言える。このため、燃料ポンプの異常が正確に判定されるため、故障診断の信頼性が向上される。

【0043】更に、上記実施例では、説明の都合上、燃料ポンプの台数を2台としたが、本発明を実施する場合には、これに限定されるものではなく、燃料ポンプを3台以上とするシステムにも当然適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は本発明の実施の形態の第1実施例にかかる燃料ポンプ制御装置を示す概略構成図である。

【図2】 図2は本発明の実施の形態の第1実施例にか

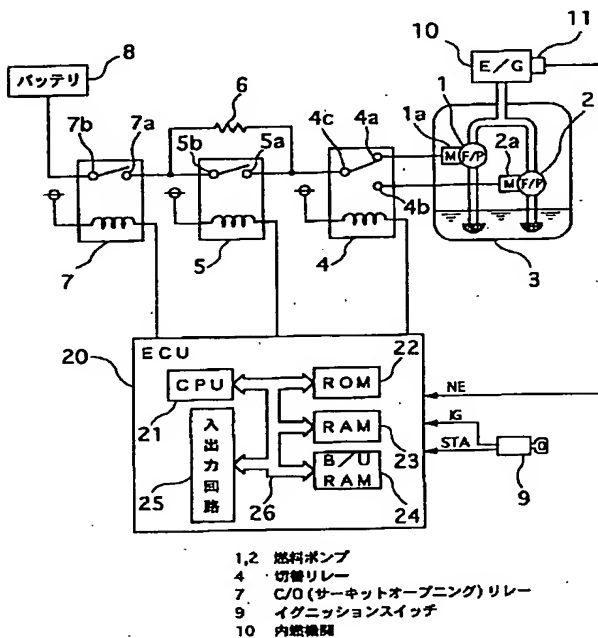
かる燃料ポンプ制御装置で使用されているECU内のCPUにおける燃料ポンプ制御の処理手順を示すフローチャートである。

【図3】 図3は本発明の実施の形態の第1実施例にかかる燃料ポンプ制御装置で使用されているECU内のCPUにおける供給燃料量制御の処理手順を示すフローチャートである。

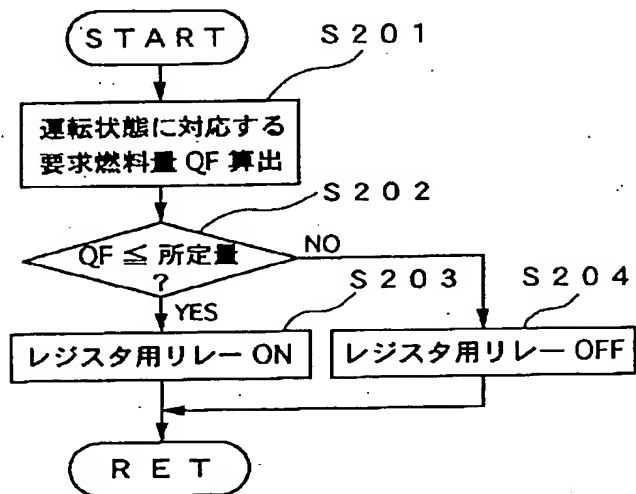
【図4】 図4は本発明の実施の形態の第2実施例にかかる燃料ポンプ制御装置を示す概略構成図である。

【図5】 図5は本発明の実施の形態の第2実施例にかかる燃料ポンプ制御装置で使用されているECU内のCPUにおける燃料ポンプ制御の処理手順を示すフローチャートである。

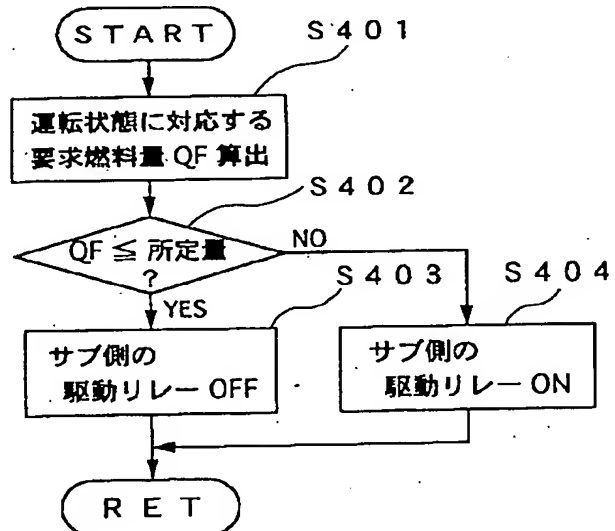
【図1】



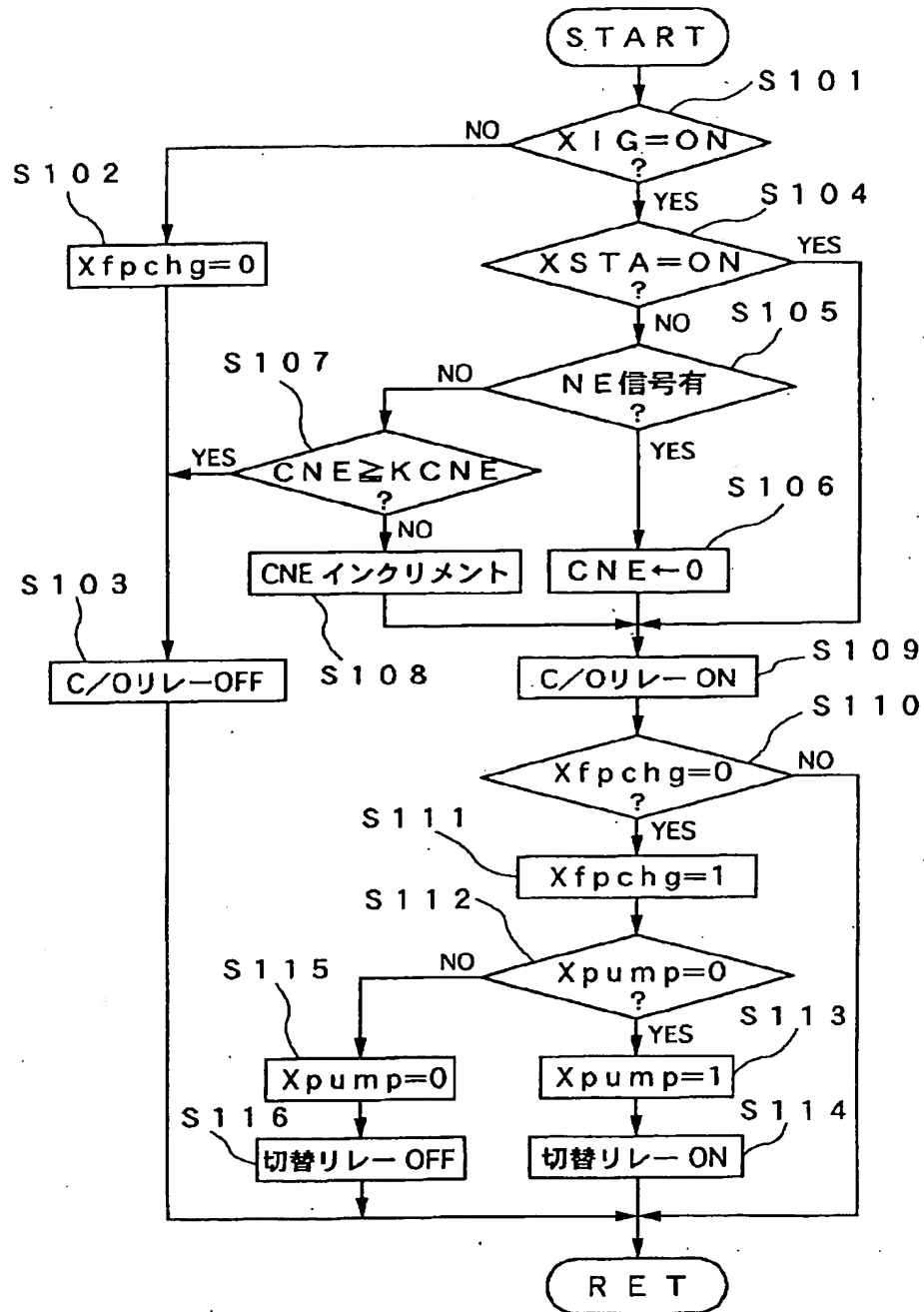
【図3】



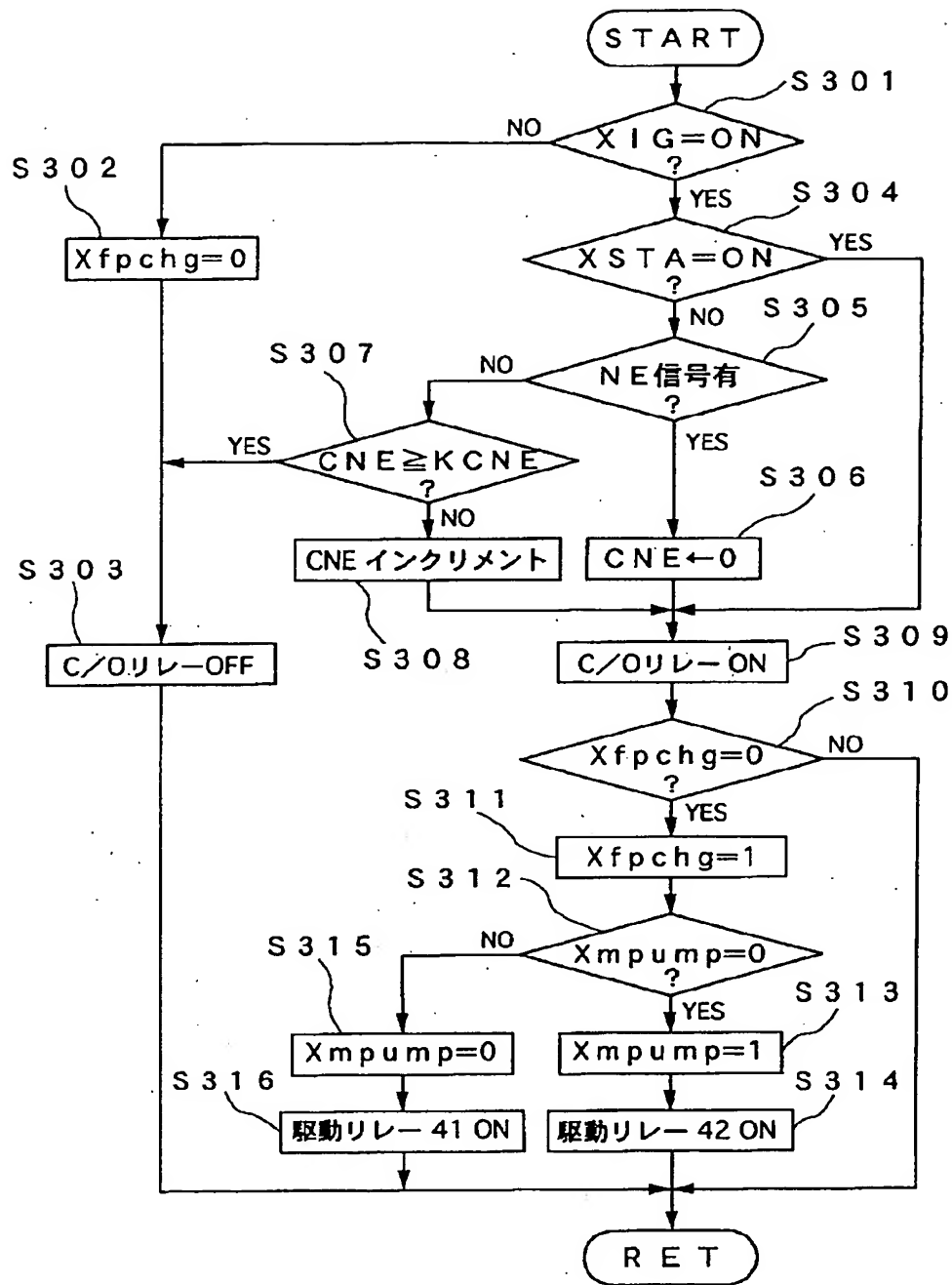
【図6】



【図2】



【図5】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-259769

(43)Date of publication of application : 29.09.1998

(51)Int.Cl.

F02M 37/08
F02M 37/18

(21)Application number : 09-064221

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 18.03.1997

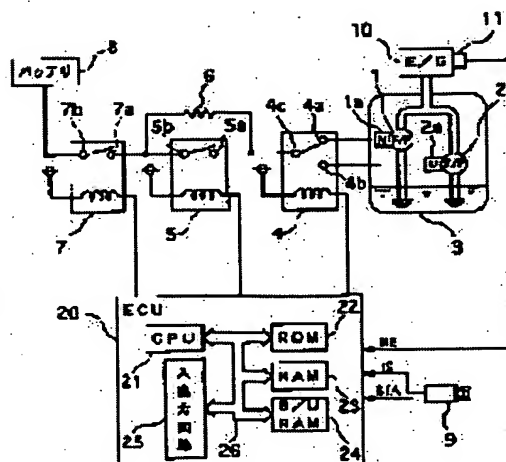
(72)Inventor : HARA MITSUO
SUZUKI ATSUSHI

(54) FUEL PUMP CONTROL DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To juxtapose a plurality of fuel pumps, provide an increased life for a fuel pump by an amount equivalent to the increased number of the fuel pumps, and improve durability reliability.

SOLUTION: The drive side and the stop side of fuel pumps 1 and 2 are respectively decided and switched each time an internal combustion engine 10 is started. This constitution performs normal starting one time every two times even when abnormality occurs to either of the fuel pumps 1 and 2. Further, a driven fuel pump is differed each time the fuel pump is started and an inconvenience that performance of a pump is uncertain, hardly occurs, since the stop state of the fuel pump is shortened, and the life of the whole of a system matched with the number of the fuel pumps is provided.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.04.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A fuel pump control unit characterized by providing a change driving means which changes and drives said fuel pump which installs two or more fuel pumps which supply a fuel in an internal combustion engine side by side, and is used for him for every start up of said internal combustion engine.

[Claim 2] A fuel pump control unit according to claim 1 characterized by having an abnormality judging means to judge that said specific fuel pump is unusual if a count which continued and failed in said internal combustion engine's start up turns into more than a count of predetermined when a specific fuel pump of said two or more fuel pumps is used.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the fuel pump control unit which controls two or more fuel pumps and supplies a fuel to an internal combustion engine.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, what was indicated in JP,2-149865,U is known as advanced-technology reference relevant to a fuel pump control unit. By this thing, two or more fuel pumps are installed, and when the abnormalities of the always driven specific fuel pump are detected, the technology which changes to other normal fuel pumps driven only under specific conditions, and is driven is shown.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, it is difficult to get to know the abnormal condition which will happen to the fuel pump variously so that there may not be accuracy and incorrect detection, and since the fuel pump changed at the time of abnormalities is driven only under specific conditions, the fuel pump may have caused fixing etc. and normal actuation is not compensated with an above-mentioned thing. Moreover, since a system-wide life will be determined from the life of the always driven specific fuel pump, there was nonconformity that only the life for one set was acquired even if two or more activities of the fuel pump are carried out.

[0004] Then, this invention was made in order to solve this nonconformity, it has two or more fuel pumps which supply a fuel to an internal combustion engine, and is making the technical problem offer of a fuel pump control unit only a part with much number of a fuel pump can prolong a system-wide life, and can improve durable reliability.

[0005]

[Means for Solving the Problem] According to the fuel pump control unit of claim 1, for every start up of an internal combustion engine, this driving-side/halt side is determined, respectively, and two or more fuel pumps are changed. Even if abnormalities arise by this they to be [any of two or more fuel pumps], normal start up is possible. Moreover, since fuel pumps to drive differ for every start up each time, it is hard to produce inconvenience from which a idle state of each fuel pump is short made, for example, fixing conditions, such as a moving vane, appear, and engine performance of a fuel pump becomes uncertain, and an effect that a life of the whole system corresponding to the number of a fuel pump is acquired is acquired.

[0006] In a fuel pump control unit of claim 2, among two or more fuel pumps, a specific fuel pump is used, and when a count which failed in an internal combustion engine's start up continuously reaches more than a count of predetermined, the fuel pump is made unusual. Thereby, since abnormalities of a fuel pump are judged by accuracy, an effect that the reliability of troubleshooting improves is acquired.

[0007]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained based on an example.

[0008] <Example 1> Drawing 1 is the outline block diagram showing the fuel pump control unit concerning the 1st example of the gestalt of operation of this invention.

[0009] In drawing 1, piping connection of the internal combustion engine (E/G: engine) 10 is made with a fuel tank 3, and two sets (F/P: fuel pump) of the fuel pumps 1 and 2 for feeding a fuel to an internal combustion engine 10 side are installed in the fuel tank 3. The motor (M) sections 1a and 2a of these fuel pumps 1 and 2 are connected to the change terminals 4a and 4b of a change over relay 4, respectively. And common terminal 4c of a change over relay 4 is connected with terminal 5a of one of the two of the relay 5 for registers with which parallel connection of the register (resistor) 6 was carried out. Other-end child 5b of this relay 5 for registers is connected with terminal 7a of one of the two of the circuit opening (it is only described as "C/O" below Circuit Opening:) relay 7 which makes the whole control circuit an active state/hibernation. Moreover, other-end child 7b of the C/O relay 7 is connected to the battery (power supply) 8. Here, the fuel pump 1 or fuel pump 2 in this example has the fuel-supply capacity that all an internal combustion engine's 10 maximum demand fuel quantity can be covered with any one.

[0010] The above-mentioned change over relay 4, the relay 5 for registers, and the C/O relay 7 operate with each control signal from ECU (Electronic Control Unit: electronic control) 20. The angle-of-rotation sensor 11 for detecting engine rotational speed is arranged by an internal combustion engine's 10 crankshaft (graphic display abbreviation), and NE signal from the angle-of-rotation sensor 11 is inputted into it at ECU20. Moreover, IG (ignition) signal and the STA (starter) signal from an ignition switch 9 are inputted into ECU20.

[0011] And ECU20 is constituted as a logic operation circuit which consists of bus-line 26 grade which connects CPU21 as a well-known central processing unit, ROM22 which stored the control program, RAM23 which stores various data, B/U(backup) RAM24, the I/O circuit 25, and them.

[0012] Next, it explains based on the flow chart of drawing 2 which shows the procedure of the fuel pump control in CPU21 in ECU20 currently used with the fuel pump control unit concerning the 1st example of the gestalt of operation of this invention. In addition, this fuel pump control routine is repeatedly performed by CPU21 in ECU20 for every predetermined time.

[0013] In drawing 2, it is first judged at step S101 whether the flag XIG corresponding to the output state of IG signal from an ignition switch 9 is ON. The criteria of step S101 are not satisfied, but when Flag XIG is OFF, it shifts to step S102, and the flag Xfpchg changed [fuel pump] is initialized by "0 (un-performing)." Next, it shifts to step S103, in order to make the whole control circuit into hibernation, the C/O relay 7 is set to OFF, and this routine is ended.

[0014] The criteria of step S101 are satisfied, on the other hand, when Flag XIG is ON, it shifts to step S104, and it is judged whether the flag XSTA corresponding to the output state of the STA signal from an ignition switch 9 is ON. The criteria of step S104 are not satisfied, but when Flag XSTA is OFF, it shifts to step S105, and there is a NE signal from the angle-of-rotation sensor 11 arranged by the internal combustion engine 10, namely, it is judged whether it is inputted.

[0015] When the criteria of step S105 are satisfied and there is a NE signal, after it shifts to step S106 and the NE-signal-less counter CNE is cleared by "0", it shifts to step S109. The criteria of step S105 are not satisfied, but on the other hand, when there is no NE signal, it shifts to step S107, and it is judged whether it has become beyond the predetermined time KCNE to which the NE-signal-less counter CNE was set beforehand. The criteria of step S107 are satisfied, it shifts to step S103 noting that it is not in a cranking condition, when the NE-signal-less counter CNE is beyond the predetermined time KCNE, and the C/O relay 7 is set to OFF, and this routine is ended. Here, the criteria of step S107 are not satisfied, but occasionally, when the NE-signal-less counter CNE is under the predetermined time KCNE, it shifts to step S108, and although it is not yet in a cranking condition, since there is the possibility, after the increment of the NE-signal-less counter CNE is carried out, it shifts to step S109. Moreover, the criteria of step S104 are satisfied, and also when Flag XSTA is ON, it shifts to step S109.

[0016] At step S109, after the C/O relay 7 is set to ON, it shifts to step S110, and it is judged whether the flag Xfpchg changed [fuel pump] is "0." At step S110, the flag Xfpchg changed [fuel pump] is "1", and when the fuel pump of an activity is already changed to the fuel pump of an activity last time

this time, this routine is ended as it is.

[0017] On the other hand, the criteria of step S110 are satisfied, the flag Xfpchg changed [fuel pump] is "0", and when the fuel pump of an activity is not yet changed last time, after the flag Xfpchg changed [fuel pump] is set to "1" at step S111, it shifts to step S112. The pump number flag Xpump used which means any of the fuel pumps 1 and 2 were used last time in step S112 is "0", and it is judged whether the fuel pump 1 of No.1 was used last time. The criteria of step S112 are satisfied, when the fuel pump 1 of No.1 is used last time, it shifts to step S113, and the pump number flag Xpump used is set to "1" so that the No.2 fuel pump 2 may be used this time. Next, it shifts to step S114, and a change over relay 4 is set to ON, and ends this routine.

[0018] The criteria of step S112 are not satisfied, but on the other hand, when the fuel pump 2 of No.2 is used last time, it shifts to step S115, and the pump number flag Xpump used is set to "0" so that the fuel pump 1 of No.1 may be used this time. Next, it shifts to step S116, and a change over relay 4 is set to OFF, and ends this routine.

[0019] Next, it explains based on the flow chart of drawing 3 which shows the procedure of the supply fuel quantity control in CPU21 in ECU20 currently used with the fuel pump control unit concerning the 1st example of the gestalt of operation of this invention. In addition, this supply fuel quantity control routine is repeatedly performed by CPU21 in ECU20 for every predetermined time.

[0020] In drawing 3, the demand fuel quantity QF corresponding to an internal combustion engine's 10 operational status is computed at step S201 based on NE signal from the angle-of-rotation sensor 11, or other various sensor signals. Next, it shifts to step S202 and it is judged whether the demand fuel quantity QF computed at step S201 is below the specified quantity that a fuel pump 1 or a fuel pump 2 can provide with the amount of current through a register 6.

[0021] In order to carry out a current supply source through a register 6 since it shifts to step S203 when there is little demand fuel quantity QF of an internal combustion engine 10 as [below] the specified quantity, and the fuel-supply capacity of a fuel pump 1 or a fuel pump 2 is seldom needed so that the criteria of step S202 are satisfied, and a pump rotational frequency may be stopped low namely, the relay 5 for registers is set to ON, and this routine is ended. In order to carry out a current supply source without minding a register 6 since an internal combustion engine's 10 demand fuel quantity QF shifts to step S204 exceeding the specified quantity when many, and it needs the fuel-supply capacity of a fuel pump 1 or a fuel pump 2 with all its might so that the criteria of step S202 are not satisfied, but a pump rotational frequency may be made high on the other hand namely, the relay 5 for registers is set to OFF, and this routine is ended.

[0022] Thus, the fuel pump control unit of this example installs two sets (plurality) of the fuel pumps 1 and 2 which supply a fuel to an internal combustion engine 10, and possesses the change driving means attained by CPU21 in ECU20 which changes and drives the fuel pumps 1 and 2 used for every start up of an internal combustion engine 10, and the change over relay 4.

[0023] Therefore, for every start up of an internal combustion engine 10, this driving-side/halt side is determined, respectively, and fuel pumps 1 and 2 are changed. Since fuel pumps 1 and 2 are changed for every start up of an internal combustion engine 10, even if abnormalities arise in any one in fuel pumps 1 and 2 by this, normal start up is possible for 1 time to 2 times. Moreover, since the fuel pumps to drive differ for every start up each time, it will be hard to produce inconvenience from which the idle state of each fuel pump is short made, for example, fixing conditions, such as a moving vane, appear, and the engine performance of a fuel pump becomes uncertain, and the life of the whole system corresponding to the number of a fuel pump will be acquired.

[0024] By the way, you may make it warn an operator etc. noting that the fuel pump is unusual, when the count which used the specific fuel pump and failed in an internal combustion engine's start up continuously in the above-mentioned example reaches more than the count of predetermined. Furthermore, after an unusual fuel pump is decided, as the change to the unusual fuel pump by the change over relay is not carried out, it is good also considering an internal combustion engine's start up as a positive thing.

[0025] It can be said that such a fuel pump control unit is what has the abnormality judging means

attained by CPU21 in ECU which will judge that the specific fuel pump is unusual if the count which continued and failed in an internal combustion engine's 10 start up turns into more than the count of predetermined when the specific fuel pump of two or more fuel pumps is used. For this reason, since the abnormalities of a fuel pump are judged by accuracy, the reliability of troubleshooting improves.

[0026] <Example 2> Drawing 4 is the outline block diagram showing the fuel pump control unit concerning the 2nd example of the gestalt of operation of this invention. In addition, about what consists of the same above-mentioned configuration or same above-mentioned considerable portion as an example, the same sign and the same mark are attached among drawing, and the detailed explanation is omitted.

[0027] The inside of the actuation relays 41 and 42 by which replaced the point of difference with an above-mentioned example with the change over relay 4, and parallel connection was carried out, Terminal 41a of one of the two of the actuation relay 41 is connected to motor section 1a of a fuel pump 1. Moreover, it is that terminal 42a of one of the two of the actuation relay 42 is connected to motor section 2a of a fuel pump 2, and lose the relay 5 for registers, and a register 6, and the other-end children 41b and 42b of the actuation relays 41 and 42 are connected to terminal 7a of one of the two of the C/O relay 7.

[0028] Here, the fuel pumps 1 and 2 in this example have the fuel-supply capacity that the abbreviation one half degree of an internal combustion engine's 10 maximum demand fuel quantity can be covered, respectively, among fuel pumps 1 and 2, either is made into the fuel pump of Maine, and they make another side the fuel pump by the side of a factice, and change Maine side / factice side for every start up of an internal combustion engine 10. And when there is little demand fuel quantity of an internal combustion engine 10 and meals can be provided by one set of a fuel pump, only the fuel pump of Maine at that time is driven, and if an internal combustion engine's 10 demand fuel quantity increases and it becomes impossible to be able to finish providing meals by one set of a fuel pump, the fuel pump by the side of a factice will also be driven.

[0029] Next, it explains based on the flow chart of drawing 5 which shows the procedure of the fuel pump control in CPU21 in ECU20 currently used with the fuel pump control unit concerning the 2nd example of the gestalt of operation of this invention. In addition, this fuel pump control routine is repeatedly performed by CPU21 in ECU20 for every predetermined time.

[0030] In drawing 5, it is first judged at step S301 whether the flag XIG corresponding to the output state of IG signal from an ignition switch 9 is ON. The criteria of step S301 are not satisfied, but when Flag XIG is OFF, it shifts to step S302, and the flag Xfpchg changed [fuel pump] is initialized by "0 (un-performing)." Next, it shifts to step S303, in order to make the whole control circuit into hibernation, the C/O relay 7 is set to OFF, and this routine is ended.

[0031] The criteria of step S301 are satisfied, on the other hand, when Flag XIG is ON, it shifts to step S304, and it is judged whether the flag XSTA corresponding to the output state of the STA signal from an ignition switch 9 is ON. The criteria of step S304 are not satisfied, but when Flag XSTA is OFF, it shifts to step S305, and there is a NE signal from the angle-of-rotation sensor 11 arranged by the internal combustion engine 10, namely, it is judged whether it is inputted.

[0032] When the criteria of step S305 are satisfied and there is a NE signal, after it shifts to step S306 and the NE-signal-less counter CNE is cleared by "0", it shifts to step S309. The criteria of step S305 are not satisfied, but on the other hand, when there is no NE signal, it shifts to step S307, and it is judged whether it has become beyond the predetermined time KCNE to which the NE-signal-less counter CNE was set beforehand. The criteria of step S307 are satisfied, it shifts to step S303 noting that it is not in a cranking condition, when the NE-signal-less counter CNE is beyond the predetermined time KCNE, and the C/O relay 7 is set to OFF, and this routine is ended. Here, the criteria of step S307 are not satisfied, but occasionally, when the NE-signal-less counter CNE is under the predetermined time KCNE, it shifts to step S308, and although it is not yet in a cranking condition, since there is the possibility, after the increment of the NE-signal-less counter CNE is carried out, it shifts to step S309. Moreover, the criteria of step S304 are satisfied, and also when Flag XSTA is ON, it shifts to step S309.

[0033] At step S309, after the C/O relay 7 is set to ON, it shifts to step S310, and it is judged whether

the flag Xfpchg changed [fuel pump] is "0." At step S310, the flag Xfpchg changed [fuel pump] is "1", and when the fuel pump of Maine of an activity is already changed to the fuel pump of Maine of an activity last time this time, this routine is ended as it is.

[0034] On the other hand, the criteria of step S310 are satisfied, the flag Xfpchg changed [fuel pump] is "0", and when the fuel pump of Maine of an activity is not yet changed last time, after the flag Xfpchg changed [fuel pump] is set to "1" at step S311, it shifts to step S312. The Maine activity pump number flag Xmpump which means any of the fuel pumps 1 and 2 were used last time as a fuel pump of Maine in step S312 is "0", and it is judged whether the fuel pump 1 of No.1 was used last time as a Maine side. The criteria of step S312 are satisfied, when the fuel pump 1 of No.1 is used last time as a Maine side, it shifts to step S313, and the Maine activity pump number flag Xmpump is set to "1" so that the No.2 fuel pump 2 may be used as a Maine side this time. Next, it shifts to step S314, the actuation relay 42 is set to ON, and this routine is ended.

[0035] The criteria of step S312 are not satisfied, but on the other hand, when the fuel pump 2 of No.2 is used last time as a Maine side, it shifts to step S315, and the Maine activity pump number flag Xmpump is set to "0" so that the fuel pump 1 of No.1 may be used as a Maine side this time. Next, it shifts to step S316, the actuation relay 41 is set to ON, and this routine is ended.

[0036] Next, it explains based on the flow chart of drawing 6 which shows the procedure of the supply fuel quantity control in CPU21 in ECU20 currently used with the fuel pump control unit concerning the 2nd example of the gestalt of operation of this invention. In addition, this supply fuel quantity control routine is repeatedly performed by CPU21 in ECU20 for every predetermined time.

[0037] In drawing 6, the demand fuel quantity QF corresponding to an internal combustion engine's 10 operational status is computed at step S401 based on NE signal from the angle-of-rotation sensor 11, or other various sensor signals. Next, it shifts to step S402 and it is judged whether the demand fuel quantity QF computed at step S401 is below the specified quantity that can be provided with one set of a fuel pump 1 or a fuel pump 2.

[0038] The criteria of step S402 are satisfied, since one set of the fuel-supply capacity of Maine of a fuel pump 1 or the fuel pumps 2 is sufficient when there is little demand fuel quantity QF of an internal combustion engine 10 as [below] the specified quantity, it shifts to step S403, and the actuation relay 41 or the actuation relay 42 by the side of a factice is set to OFF among a fuel pump 1 or a fuel pump 2, and this routine is ended. On the other hand, step S402 does not carry out criteria, but exceeding the specified quantity, when many, since it is insufficient, an internal combustion engine's 10 demand fuel quantity QF shifts to step S404 in one set of the fuel-supply capacity of Maine of a fuel pump 1 or the fuel pumps 2. In addition to the actuation relay 41 or the actuation relay 42 beforehand turned on among the fuel pump 1 or the fuel pump 2 corresponding to the activity of this Maine, the actuation relay 41 or the actuation relay 42 corresponding to an activity by the side of a factice is also set to ON, and this routine is ended.

[0039] Thus, the fuel pump control unit of this example installs two sets (plurality) of the fuel pumps 1 and 2 which supply a fuel to an internal combustion engine 10, and possesses CPU21 in ECU20 which changes and drives Maine side / factice side of the fuel pumps 1 and 2 used for every start up of an internal combustion engine 10, and the change driving means attained with the actuation relays 41 and 42.

[0040] Therefore, for every start up of an internal combustion engine 10, Maine side / factice side is determined, respectively, and fuel pumps 1 and 2 are changed. Since Maine side / factice side of fuel pumps 1 and 2 is changed for every start up of an internal combustion engine 10 by this, Since the fuel pumps to drive differ for every start up each time even if the fuel pump is driving [about operational status with little demand fuel quantity of an internal combustion engine 10, and], since the mainly driven fuel pumps differ for every start up each time, Inconvenience from which the idle state of each fuel pump is short made, for example, fixing conditions, such as a moving vane, appear, and the engine performance of a fuel pump becomes uncertain arises, and it is a difficulty pile. Moreover, since both fuel pumps 1 and 2 drive only when an internal combustion engine's 10 demand fuel quantity increases and it becomes impossible to be able to finish providing meals by one set of a fuel pump, it is effective

also that it is possible to control power consumption and in cost, without using a register [as / in the above-mentioned example], and the relay for registers, and further, the stop time of the fuel pump by the side of a factice can be balanced, and a system-wide life can be prolonged.

[0041] By the way, you may make it warn an operator etc. noting that the fuel pump is unusual, when the count which used the specific fuel pump as a Maine side, and failed in an internal combustion engine's start up continuously in the above-mentioned example reaches more than the count of predetermined. Furthermore, after an unusual fuel pump is decided, while always making other fuel pumps into the Maine side, if it is made not to turn on an actuation relay of an unusual fuel pump, an internal combustion engine's start up can be made into a positive thing.

[0042] It can be said that such a fuel pump control unit is what has the abnormality judging means attained by CPU21 in ECU which will judge that the specific fuel pump is unusual if the count which continued and failed in an internal combustion engine's 10 start up turns into more than the count of predetermined when the specific fuel pump of two or more fuel pumps is used as a Maine side. For this reason, since the abnormalities of a fuel pump are judged by accuracy, the reliability of troubleshooting improves.

[0043] Furthermore, in the above-mentioned example, on account of explanation, although the number of a fuel pump was made into two sets, when carrying out this invention, it is not limited to this and, naturally can apply also to the system which makes a fuel pump three or more sets.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Drawing 1 is the outline block diagram showing the fuel pump control unit concerning the 1st example of the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 2] Drawing 2 is a flow chart which shows the procedure of the fuel pump control in CPU in ECU currently used with the fuel pump control unit concerning the 1st example of the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 3] Drawing 3 is a flow chart which shows the procedure of the supply fuel quantity control in CPU in ECU currently used with the fuel pump control unit concerning the 1st example of the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 4] Drawing 4 is the outline block diagram showing the fuel pump control unit concerning the 2nd example of the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 5] Drawing 5 is a flow chart which shows the procedure of the fuel pump control in CPU in ECU currently used with the fuel pump control unit concerning the 2nd example of the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 6] Drawing 6 is a flow chart which shows the procedure of the supply fuel quantity control in CPU in ECU currently used with the fuel pump control unit concerning the 2nd example of the gestalt of operation of this invention.

[Description of Notations]

1 Two Fuel pump

4 Change over Relay

7 C/O (Circuit Opening) Relay

9 Ignition Switch

10 Internal Combustion Engine

20 ECU (Electronic Control)

[Translation done.]

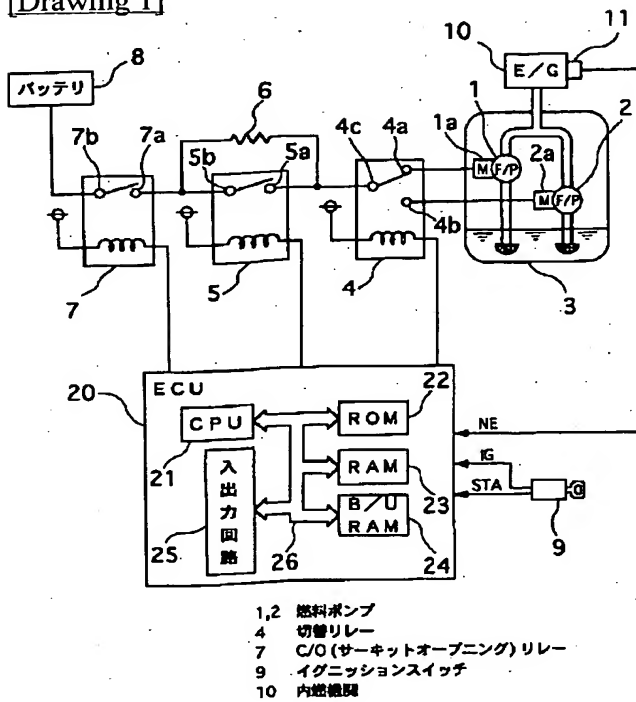
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

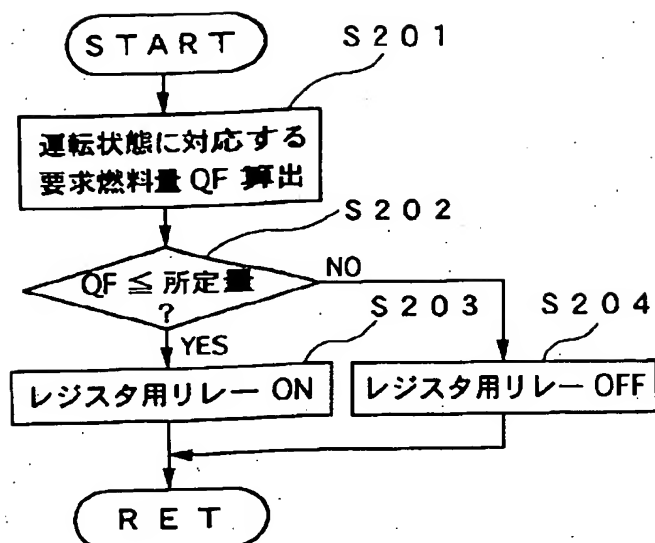
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

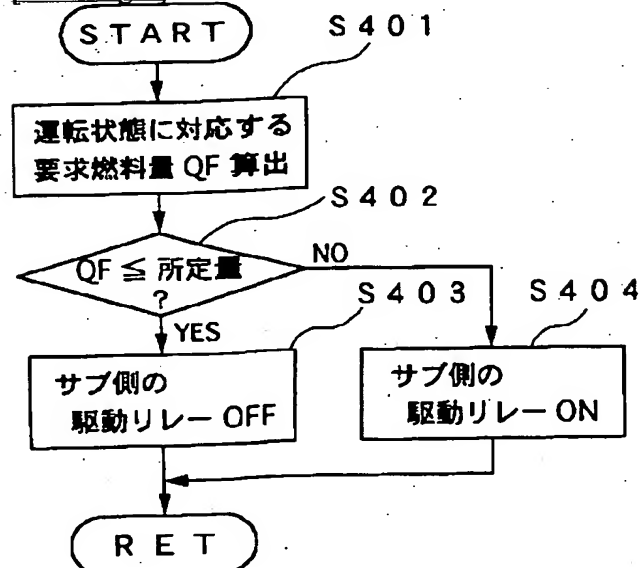
[Drawing 1]



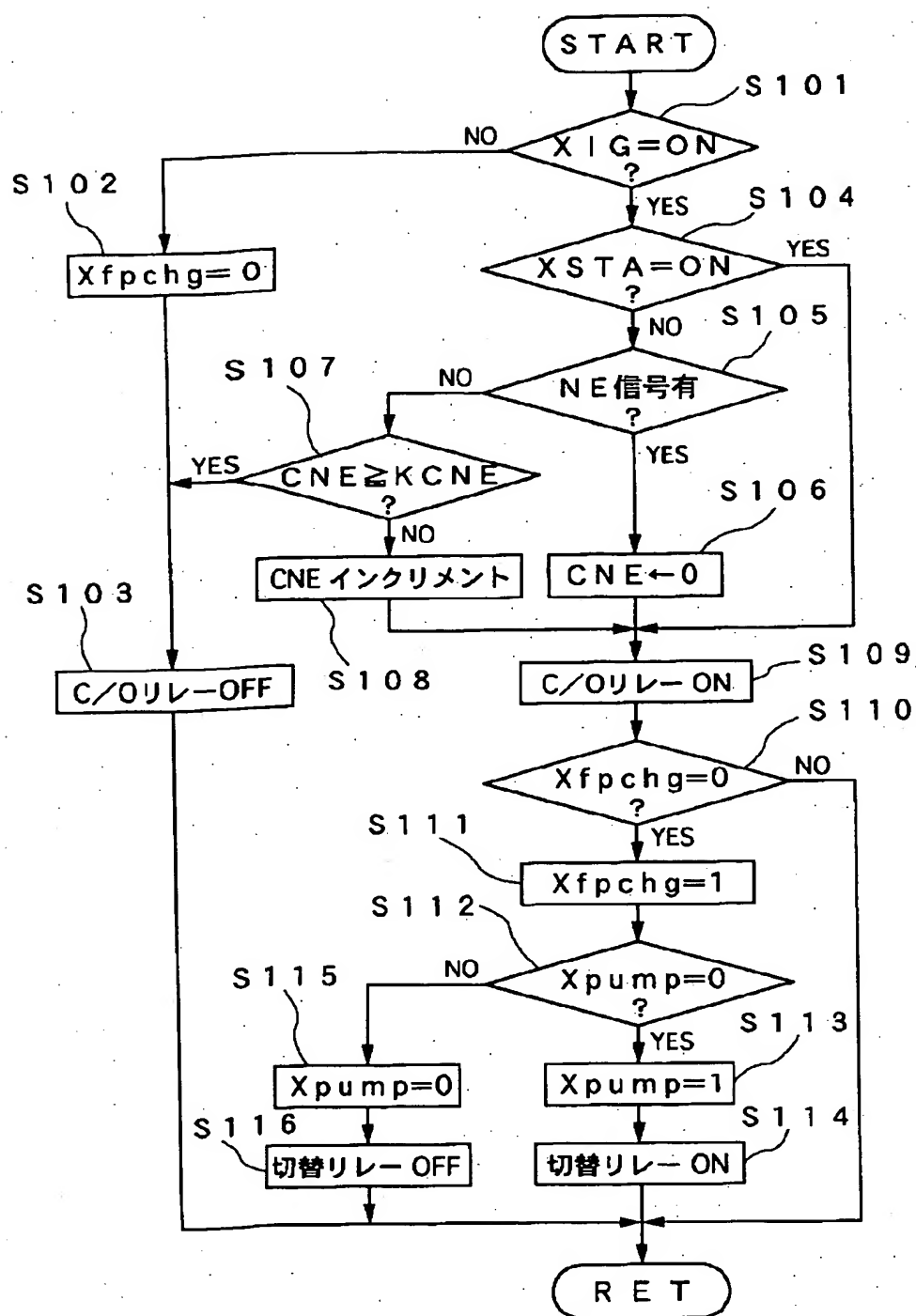
[Drawing 3]



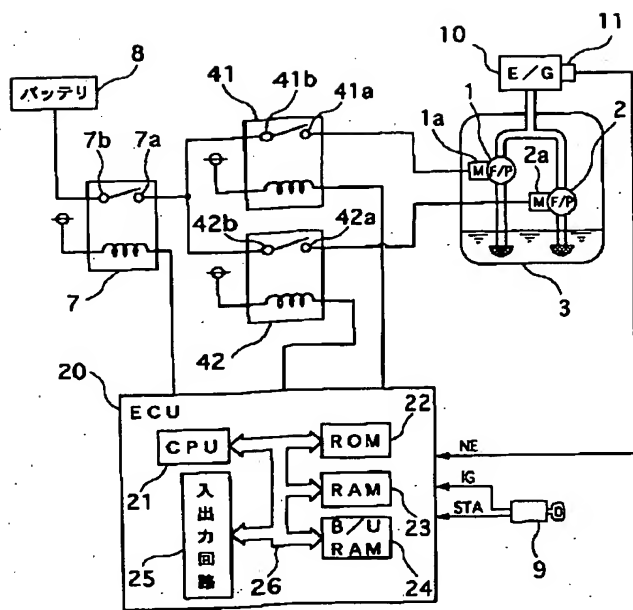
[Drawing 6]



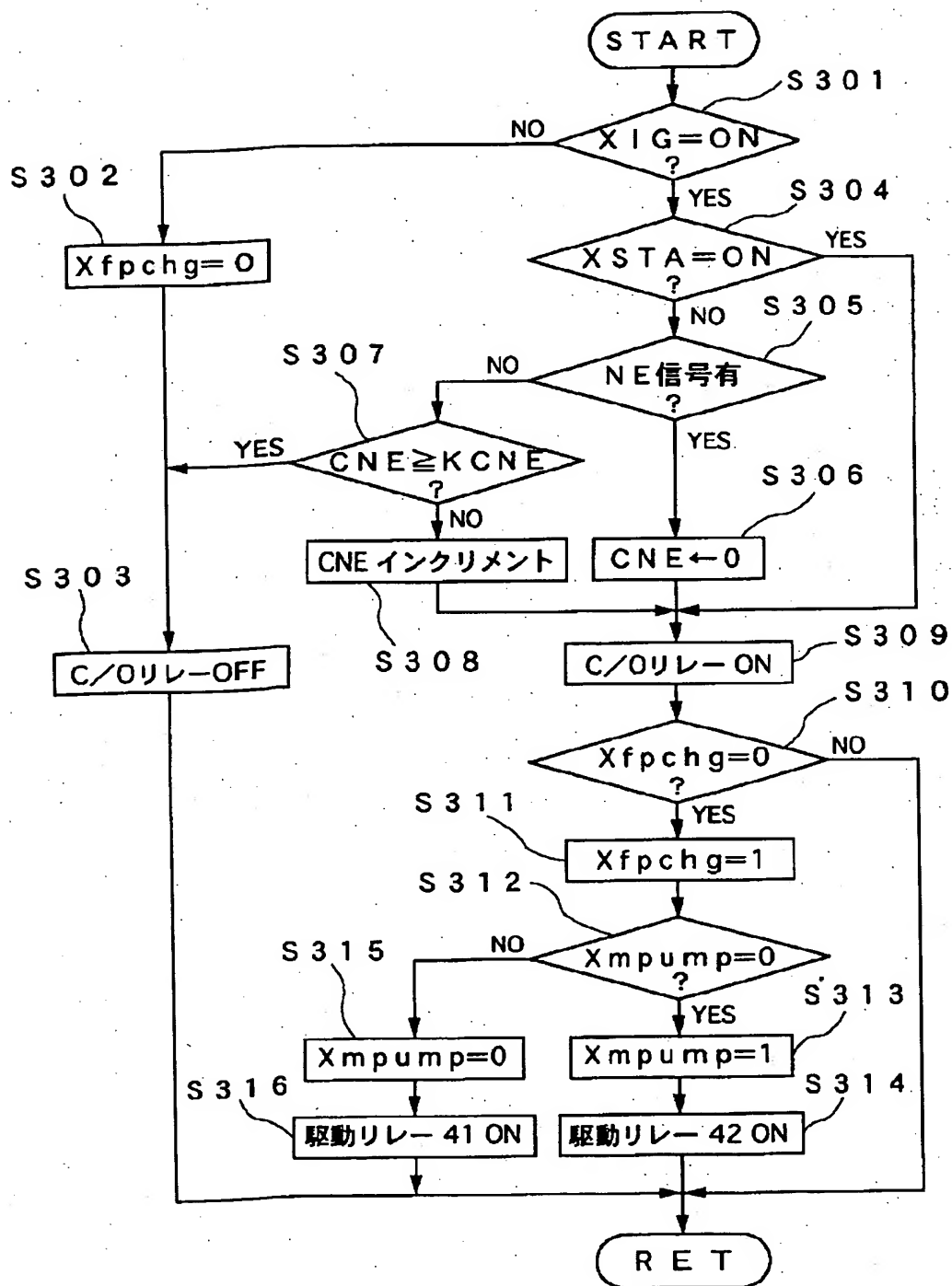
[Drawing 2]



[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Translation done.]